CODE V 用マクロ集 Vol.2

取扱説明書

目次

1. マクロの内容と使用法

●評価解析

・レンズ系の各群のパワーと主点間隔を計算
・ズームレンズの各群の焦点距離、主点位置、倍率を計算
・ズームポジションごとの近軸量同士の関係をプロット
・カム曲線を高次曲線にフィッティング処理
・MTF の画角特性の解析
・ズーム化された反射スキャンミラーをもつ光学系の F θ 特性の解析
・ズームを用いたスキャン光学系の PSF と任意強度の径の計算
・実光線追跡データを用いて焦点距離を計算
・実光線追跡で求められた焦点距離を返すマクロ関数を定義
・任意の像高における RMS スポット径を出力
・指定した 2 面の最小間隔を算出し値を返すマクロ関数を定義

●公差解析

・各光学面のティルト偏心に対する MTF 変化の解析
・各光学面の Y 方向の偏心に対する MTF 変化の解析

●解析オプション補助ツール

・環境変化オプションの事前設定として、レンズのマウント情報を設定する

2. 当マクロパックの該当バージョンについて

3. 質問・バグなどについて

4. 著作権について

・レンズ系の各群のパワーと主点間隔を計算

【マクロ名】PA

【概要】光学系をグループ分けして、各グループのパワー・主点間隔を計算するマクロです。群の指定には、引数での指定のほか、グローバル偏心が設定されている面を群の開始面として自動認識させることもできます。

【使用法】

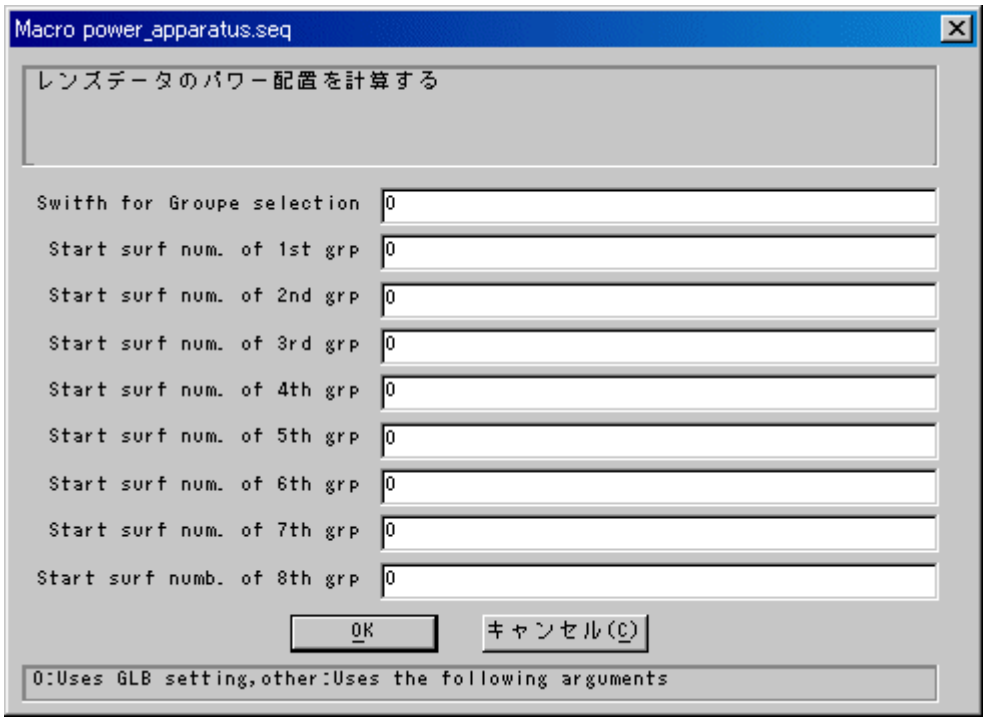
in pa #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9

【入力】

#1： 群分けの指定(0：自動認識)。”1” の場合、以下の引数で指定した面を群の開始面として設定します。

#2： 第 1 群の開始面 (0)
#3： 第 2 群の開始面 (0)
#4： 第 3 群の開始面 (0)
#5： 第 4 群の開始面 (0)
#6： 第 5 群の開始面 (0)
#7： 第 6 群の開始面 (0)
#8： 第 7 群の開始面 (0)
#9： 第 8 群の開始面 (0)

※( )内はデフォルト設定値



GUI 実行での表示ダイアログボックス

【出力】

各グループのパワーと次の群との主点間隔を計算します。全系の焦点距離を 1 に規格化した場合での値と、実際のスケールでの値を表示します。

【注意】

・事前に主点位置を返すユーザ定義関数 @NODP が定義されている必要があります。

【実行例 1】4 群ズームレンズ

```
IN NODP_UDF                    !ユーザ定義関数 @NODP を定義
RES CV_LENS:MOVIE

IN CV_MACRO:MAKEGLBS 7 7 6
DEZ THI S6
IN CV_MACRO:MAKEGLBS 12 12 11
DEZ THI S11
IN CV_MACRO:MAKEGLBS 14 14 13
DEZ THI S13
TOW ZLI SA

IN PA
```

```
normalized
num   ss   es      power         hh
  1    1    6     0.134074     1.109833
  2    7   11    -0.464553     3.576979
  3   12   13    -0.148220     2.385046
  4   14   25     0.501871     0.000000

real scale
num   ss   es      efl         power         hh
  1    1    6    69.990      0.014288    10.414479
  2    7   11   -20.200     -0.049506    33.565758
  3   12   13   -63.310     -0.015795    22.380859
  4   14   25    18.698      0.053482     0.000000
```

【実行例 2】ダブルガウスレンズを 3 群構成として考えた場合のパワーと主点間隔

```
IN NODP_UDF
RES CV_LENS:DBGAUSS
IN PA 1 1 4 9
```

```
normalized
num   ss   es      power         hh
  1    1    3     2.409953     0.217649
  2    4    8    -6.832651     0.222245
  3    9   11     2.778088     0.000000

real scale
num   ss   es      efl         power         hh
  1    1    3    41.495      0.024099    21.765024
  2    4    8   -14.636     -0.068326    22.224629
  3    9   11    35.996      0.027781     0.000000
```

目次に戻る ⇒

・ズームレンズの各群の焦点距離、主点位置、倍率を計算

【マクロ名】PAZ

【概要】ズームレンズにおいて、各群の焦点距離・主点位置・倍率を計算するマクロです。群分けは、ズーム化されている面間隔を読み取り、自動的に行われます。

【使用法】

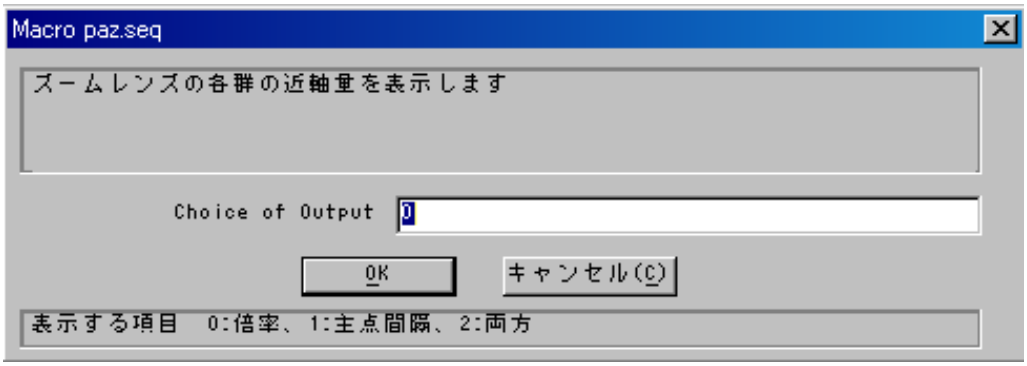
IN PAZ

【入力】各ズームポジションでの評価量

0：倍率

1：群間の主点間隔

2：両方



【出力】各群の面番号・焦点距離・主点位置・倍率(ズームポジション毎)が数値出力されます。

【注意】・事前に主点位置を返すユーザ定義関数 @NODP と倍率を返すユーザ定義関数@beta が定義されている必要があります。

・ズームパラメータは、面間隔(THI)に対して設定されている必要があります。

【実行例】

IN BETA_UDF
IN NODP_UDF
IN CV_LENS:MOVIE
IN PAZ

各群の、面範囲		焦点距離	主点位置		各ズームポジションでの倍率		
					ズーム1	ズーム2	ズーム3
s1	s2	efl	NP1	NP2	beta1	beta2	beta3
1	6	69.990	5.275	-5.097	-0.000	-0.000	-0.000
7	11	-20.200	2.817	-3.230	-0.513	-0.999	-1.947
12	13	-63.310	-0.635	-1.432	0.497	0.553	0.497
14	25	18.698	19.225	-13.175	-0.526	-0.525	-0.526

主たる変倍作用は第 2 群(-1.947/-0.513=3.8 倍)が担っていることが分かります。

IN PAZ 1

各ズームポジションでの、次の群との主点間隔

s1	s2	efl	NP1	NP2	NN'1	NN'2	NN'3
1	6	69.990	5.275	-5.097	10.414	29.564	39.414
7	11	-20.200	2.817	-3.230	33.566	10.818	4.505
12	13	-63.310	-0.635	-1.432	22.381	25.979	22.442
14	25	18.698	19.225	-13.175			

IN PAZ 2

各ズームポジションでの、

s1	s2	efl	NP1	NP2	bt1/NN'	bt2/NN'	bt3/NN'	
1	6	69.990	5.275	-5.097	-0.000	-0.000	-0.000	
					10.414	29.564	39.414	
7	11	-20.200	2.817	-3.230	-0.513	-0.999	-1.947	倍率
					33.566	10.818	4.505	次の群との主点間隔
12	13	-63.310	-0.635	-1.432	0.497	0.553	0.497	
					22.381	25.979	22.442	
14	25	18.698	19.225	-13.175	-0.526	-0.525	-0.526	

IN CV_MACRO:EXTLEN 'or01409'　　！高変倍比のズームレンズデータ

IN PAZ

各ズームポジションでの倍率

各群の、面範囲		焦点距離	主点位置		ズーム1	ズーム2	ズーム3	ズーム4	ズーム5
s1	s2	efl	NP1	NP2	beta1	beta2	beta3	beta4	beta5
1	9	-6.845	3.585	-1.925	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	17	6.295	1.754	-0.722	-0.944	-1.014	-1.118	-1.267	-1.465
18	22	-3.162	1.156	-1.420	-0.451	-0.582	-0.779	-1.062	-1.440
23	27	4.846	0.425	-0.273	-0.491	-0.587	-0.707	-0.846	-0.990
28	35	5.892	4.091	2.075	0.701	0.701	0.700	0.699	0.697

上記の出力から、変倍作用における各群の役割を解析してみると、

第 2 群で-1.465/-0.944=1.55 倍、

第 3 群で-1.44/-0.451=3.19 倍、

第 4 群で-0.99/-0.491=2.02 倍

の変倍を行っており、全系で 1.55*3.19*2.02= 10 倍のズームレンズ系を構成していることが分かります。

目次に戻る ⇒

・ズームポジションごとの近軸量同士の関係をプロット

【マクロ名】MGP

【概要】

ズームレンズデータにおいて、ポジションごとの近軸量などの変化をグラフにプロットします。

【使用法】

レンズデータを呼び出し後に、以下のコマンドを実行します。なお、レンズデータはズーム化されている必要があります。

in MGP　X_parameter　Y_parameter　X_min　X_max　Y_min　Y_max

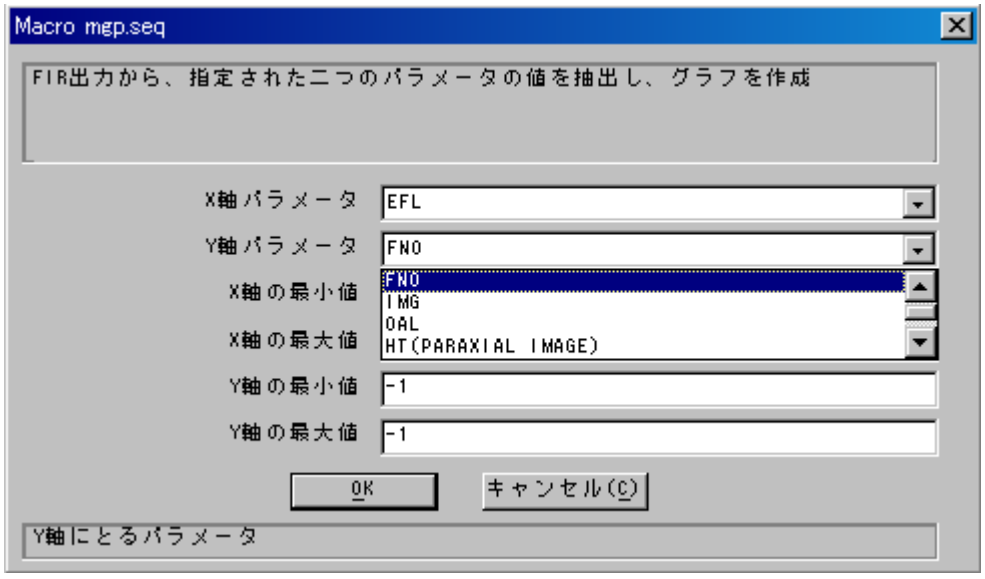
引数：　X_parameter　　：グラフの X 軸に採るパラメータ(EFL)
　　Y_parameter　　：グラフの Y 軸に採るパラメータ(FNO)
　　X_min　　：グラフの X 軸の最小値(-1)
　　X_max　　：グラフの X 軸の最大値(-1)
　　Y_min　　：グラフの Y 軸の最小値(-1)
　　Y_max　　：グラフの Y 軸の最大値(-1)

ここで、

　　X_parameter、Y_parameter には、以下の何れかを指定します。
　　EFL , BFL , FNO , IMG , OAL , HT , ANG , END , ENT , EXD , EXT , STD

第 1 引数に”help”と入力すると、使用法が表示されます。

GUI から実行する場合は、以下のダイアログボックスで各項目を指定します。

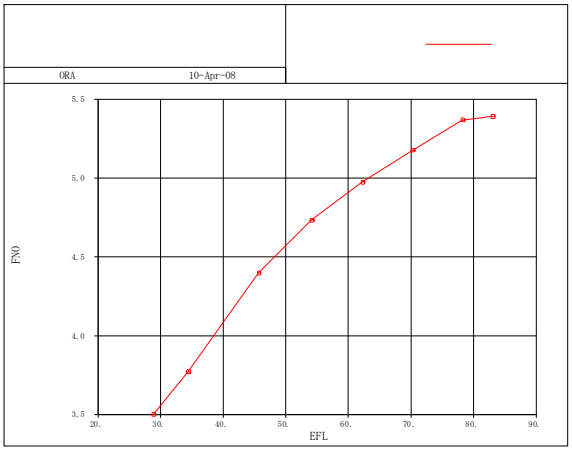


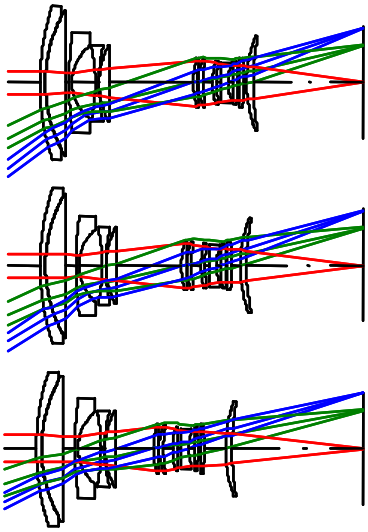
【実行例】

IN ZOOM_SAMPLE　　！サンプルレンズデータ読み込み

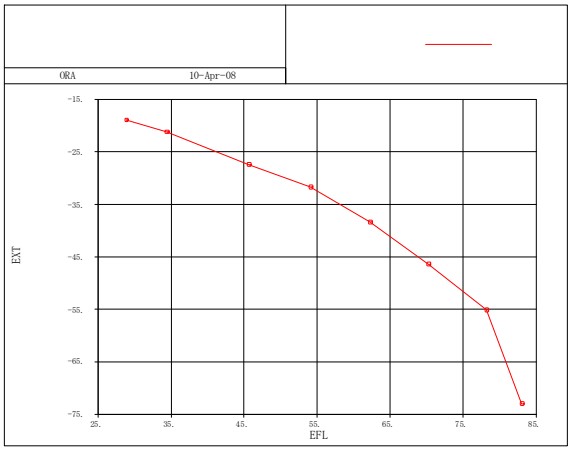
！　このデータには、ズームポジションが８つ設定されています

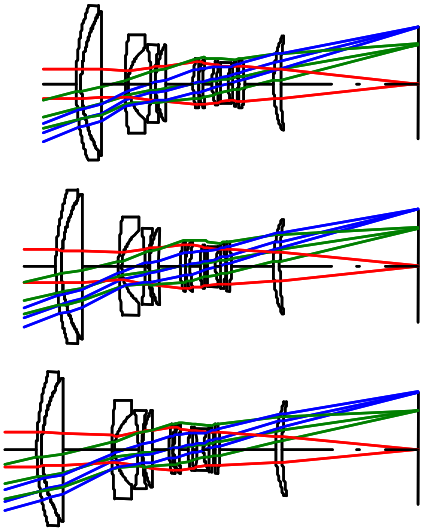
IN MGP



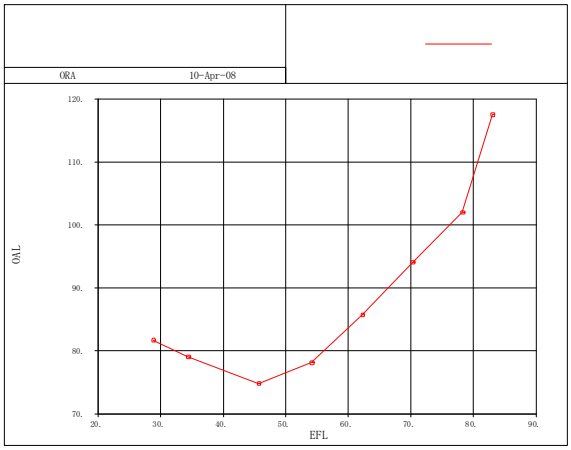


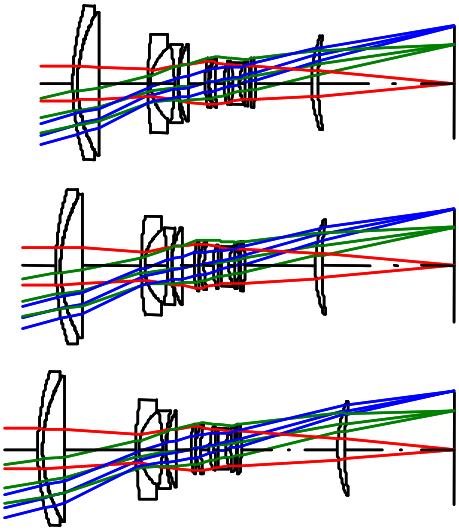
IN MGP "EFL" "EXT" 25 85 -75 -15





IN MGP "EFL" "OAL"





目次に戻る　⇒

・カム曲線を高次曲線にフィッティング処理

【マクロ名】CAM3

【概要】ズーム範囲の途中位置での各レンズ群の位置を最適化を使用して求め、複数ズームポジションでの各群の位置を求め、カム軌跡を多項式フィッティング処理するマクロ。

【使用法】

in cam3 #1 #2 #3

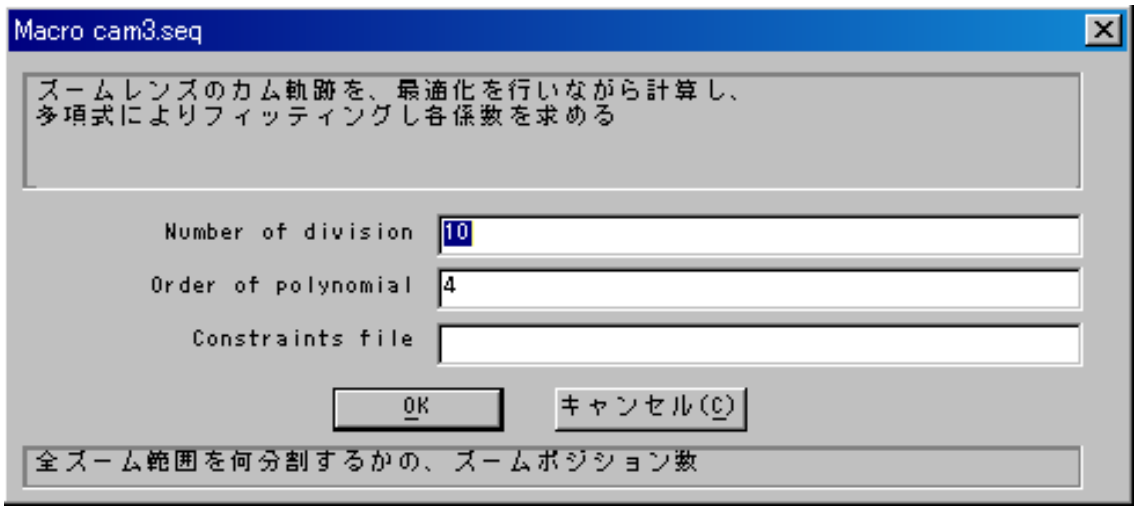
【入力】

#1：全ズーム範囲の分割数(10)

#2：フィッティング次数(4)

#3：コンペンセーション処理に使用するコンストレインツを記述したファイル名(“”)

※()内はデフォルト設定値



GUI 実行での表示ダイアログボックス

【出力】

各レンズ群の軌跡を、指定次数の多項式でフィッティングした場合の係数を数値出力し、その軌跡でズーミングを行ったときの結像性能をグラフ化

【注意】

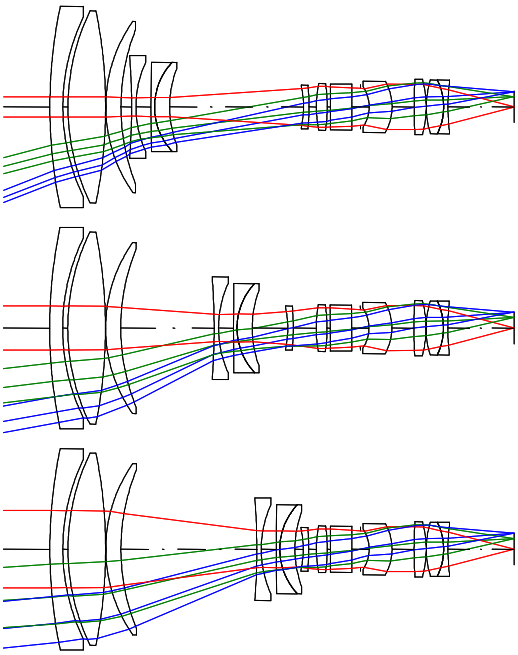
・マクロを実行する前に、予め WIDE 端と TELE 端の 2 ポジションのみに変更します。(2 つ以上のポジションが設定されている場合にはエラーを出力)

・絞り径がズーム化されたモデルには使用することができません。(エラーを出力)

ズームポジションに拠らない最適化の条件が在る場合は、外部ファイルに記述しておきます。

【実行例】

RES CV_LENS:MOVIE
THI SI 0
DEZ THI SI
SET APE SA
DEL Z2
DEZ CIR SS

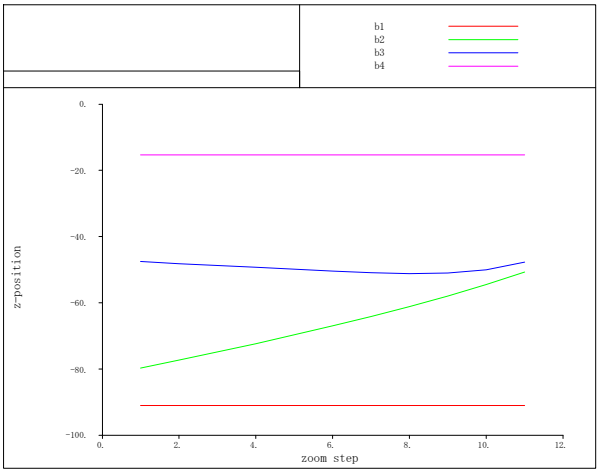


-------- auto_const.seq の中身 --------
oal s1..14 = 61.745
oal s14..i = 45.7776

！ 全長が一定(第１面から第１４面までの距離が不変、第１４面から像面までの距離が不変)

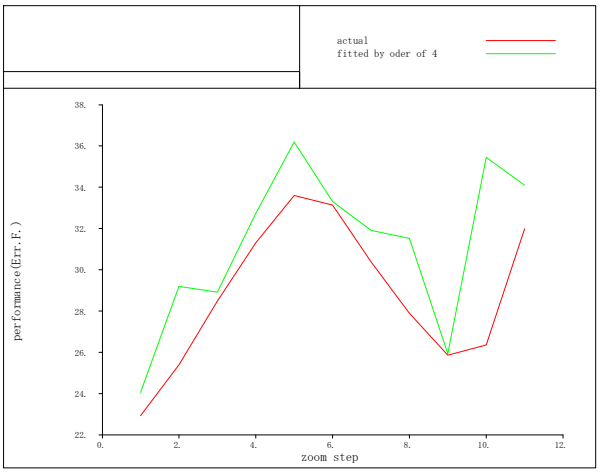
TOW IN CAM3 10 4 "auto_const.seq"

≪CAM マクロ出力≫



各群のカム曲線(4 次曲線へのフィッティング結果)

ズーミング中の性能変化と、カム軌跡を 4 次曲線でフィッティングした場合の、性能変化と各レンズ群(B1～B4)のカム軌跡を 4 次の多項式でフィッティングしたときの、各係数

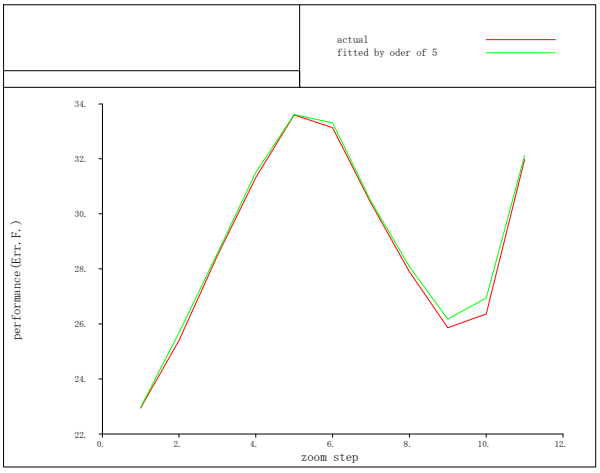


フィッティング

	B1	B2	B3	B4
c0	-9.107e+001	-8.211e+001	-4.643e+001	-1.533e+001
c1	-1.268e-011	2.329e+000	-1.382e+000	-1.081e-011
c2	4.248e-012	3.043e-002	3.461e-001	3.557e-012
c3	-5.298e-013	-1.756e-003	-5.769e-002	-4.371e-013
c4	2.196e-014	3.003e-004	3.333e-003	1.790e-014

TOW IN CAM3 10 5 "auto_const.seq"

5 次曲線によるフィッティング結果と各レンズ群(B1～B4)のカム軌跡を 5 次の多項式でフィッティングしたときの、各係数



	B1	B2	B3	B4
c0	-9.107e+001	-8.212e+001	-4.730e+001	-1.533e+001
c1	-5.859e-010	2.348e+000	-2.332e-002	-9.830e-011
c2	2.786e-010	2.133e-002	-3.185e-001	4.712e-011
c3	-5.610e-011	1.236e-004	7.955e-002	-9.562e-012
c4	5.024e-012	1.286e-004	-9.207e-003	8.608e-013
c5	-1.648e-013	5.724e-006	4.180e-004	-2.834e-014

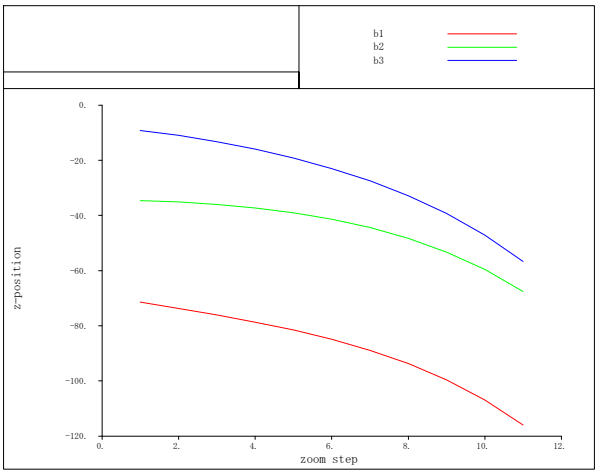
最適化時のコンストレインツは無しの場合(焦点距離のみ)

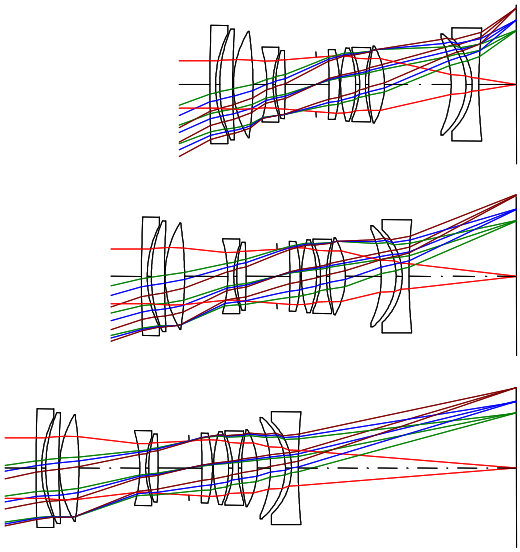
IN CV_MACRO:EXTLEN 'or01664'

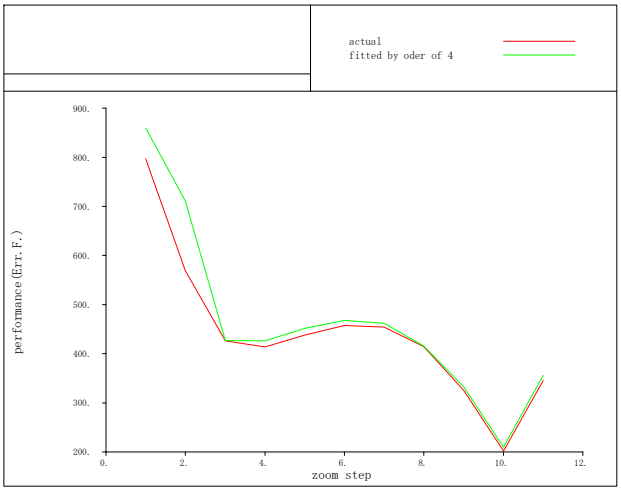
THI SI 0

SET APE ;DEZ CIR SS ;DEL Z2

TOW IN CAM3 10 4 ""

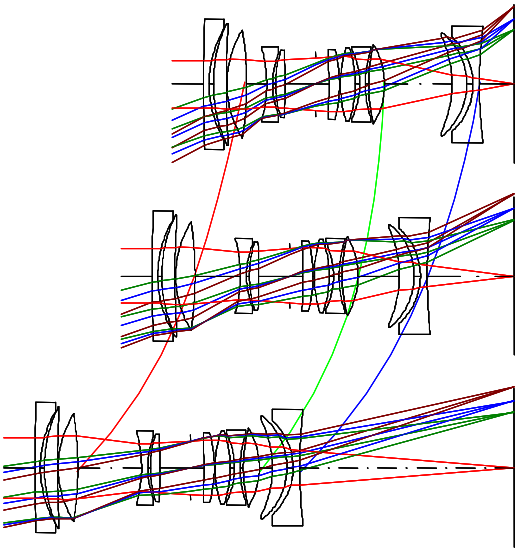






	B1	B2	B3
c0	-6.926e+001	-3.462e+001	-7.952e+000
c1	-2.104e+000	2.544e-001	-9.497e-001
c2	-6.049e-002	-2.752e-001	-3.232e-001
c3	5.952e-003	1.850e-002	2.262e-002
c4	-1.652e-003	-1.849e-003	-2.004e-003

右図は別ツールを用いて作成した合成画像です。



目次に戻る ⇒

・MTF の画角特性の計算

【マクロ名】MTF_VS_FIELD

【概要】

MTF の像高特性を計算するマクロです。最大 4 つの空間周波数について計算することができます。像高の計算ステップ数は任意に指定できます。

【使用法】

in mtf_vs_field #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8

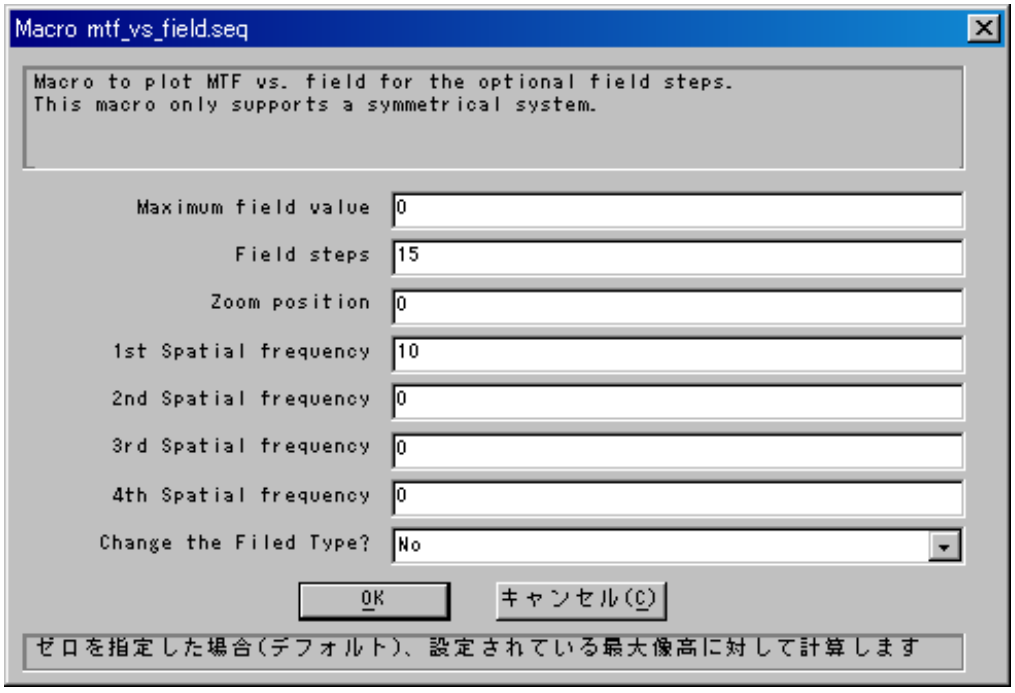
【入力】

#1： 最大像高（0：システムデータの指定画角より自動的に最大値を算出します）
#2： 像高ステップ数（15）
#3： ズームポジションの指定（0：設定されている全ズームポジションについて実行）
#4： 第 1 空間周波数（10 lp/mm）
#5： 第 2 空間周波数（0：任意。空間周波数もしくは第 1 空間周波数に対する割合で指定）
#6： 第 3 空間周波数（0：任意。空間周波数もしくは第 1 空間周波数に対する割合で指定）
#7： 第 4 空間周波数（0：任意。空間周波数もしくは第 1 空間周波数に対する割合で指定）
#8： 画角タイプの変換（No：画角変換を行わない）

※#8 の画角変換引数には以下の引数をとることができます。

物体側入射角： ‘ANG’　　物体高： ‘OBJ’
近軸像高： ‘IMG’　　実像高： ‘RIH’

※( )内はデフォルト設定値



GUI 実行での表示ダイアログボックス

【出力】

最大像高(#1)に対する指定分割点(#2)での MTF を計算し像高全体にわたる MTF の変動特性プロットおよび変動表を出力します。プロットの横軸は像高(画角タイプは任意に指定可能 #8)、縦軸は MTF を表します。なお、空間周波数は 4 つまで指定することが可能です。

・MTF の像高特性の数値データ表

・MTF の像高特性プロット

【注意】

・軸対称光学系にのみ対応しています(偏心、X 方向の画角成分をもつ系には対応していません)

【実行例】

RES CV_LENS:MOVIE

TOW IN MTF_VS_FIELD 0 15 0 10 20 30 40 N

≪**MTF_VS_FIELD** マクロ テキスト出力≫

MTF vs. Paraxial Image Height
Zoom Position 1

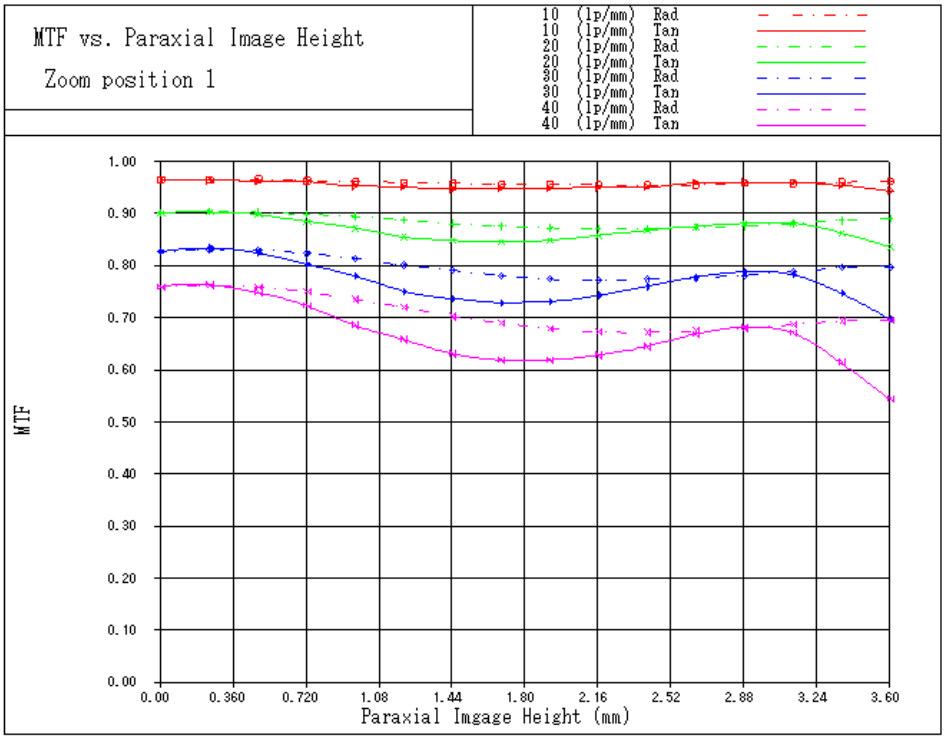
Parax. IMG. (mm)	Spatial Freq. 10 (lp/mm) RAD	TAN	Spatial Freq. 20 (lp/mm) RAD	TAN	Spatial Freq. 30 (lp/mm) RAD	TAN	Spatial Freq. 40 (lp/mm) RAD	TAN
0.00000	.9645	.9645	.9010	.9010	.8267	.8267	.7582	.7582
0.24000	.9639	.9630	.9034	.9037	.8302	.8338	.7608	.7629
0.48000	.9652	.9627	.9024	.8980	.8303	.8239	.7585	.7480
0.72000	.9630	.9608	.8985	.8845	.8227	.8021	.7501	.7227
0.96000	.9614	.9522	.8938	.8726	.8137	.7797	.7345	.6848
1.20000	.9592	.9506	.8874	.8551	.8008	.7505	.7202	.6575
1.44000	.9579	.9458	.8800	.8480	.7912	.7363	.7021	.6303
1.68000	.9556	.9474	.8754	.8451	.7804	.7287	.6903	.6184
1.92000	.9567	.9480	.8721	.8482	.7740	.7301	.6791	.6185
2.16000	.9546	.9496	.8706	.8575	.7711	.7425	.6726	.6276
2.40000	.9546	.9499	.8713	.8673	.7734	.7599	.6716	.6445
2.64000	.9548	.9583	.8737	.8749	.7761	.7778	.6744	.6678
2.88000	.9582	.9598	.8752	.8814	.7813	.7877	.6796	.6817
3.12000	.9578	.9596	.8807	.8812	.7878	.7826	.6860	.6707
3.36000	.9598	.9537	.8864	.8623	.7960	.7465	.6937	.6134
3.60000	.9614	.9432	.8907	.8359	.7975	.6971	.6951	.5434

MTF vs. Paraxial Image Height
Zoom Position 2

Parax. IMG. (mm)	Spatial Freq. 10 (lp/mm) RAD	TAN	Spatial Freq. 20 (lp/mm) RAD	TAN	Spatial Freq. 30 (lp/mm) RAD	TAN	Spatial Freq. 40 (lp/mm) RAD	TAN
0.00000	.9420	.9420	.8101	.8101	.6384	.6384	.4651	.4651
0.24000	.9404	.9409	.8103	.8114	.6366	.6388	.4580	.4610
0.48000	.9425	.9407	.8062	.8102	.6299	.6352	.4507	.4593
0.72000	.9402	.9437	.8025	.8077	.6242	.6367	.4425	.4596
0.96000	.9385	.9406	.7989	.8112	.6147	.6377	.4289	.4589
1.20000	.9381	.9411	.7944	.8122	.6056	.6385	.4169	.4647

(一部抜粋)

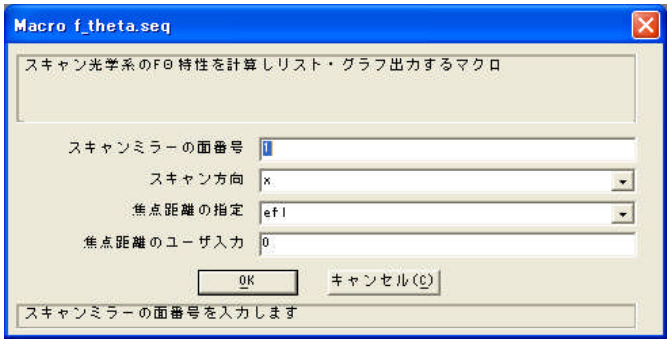
≪**MTF_VS_FIELD** マクロ プロット出力≫



目次に戻る ⇒

・ズーム化された反射スキャンミラーをもつ光学系の F θ 特性の解析

【マクロ名】F_THETA



【概要】

ズーム化された反射スキャンミラーをもつ光学系の全画角にわたる F θ 特性をテキスト・プロット出力するマクロ。

【使用法】in f_theta #1 #2 #3 #4

【入力】

#1：スキャンミラーの面番号

#2：スキャンの方向(X or Y)

#3：計算に利用する焦点距離の選択

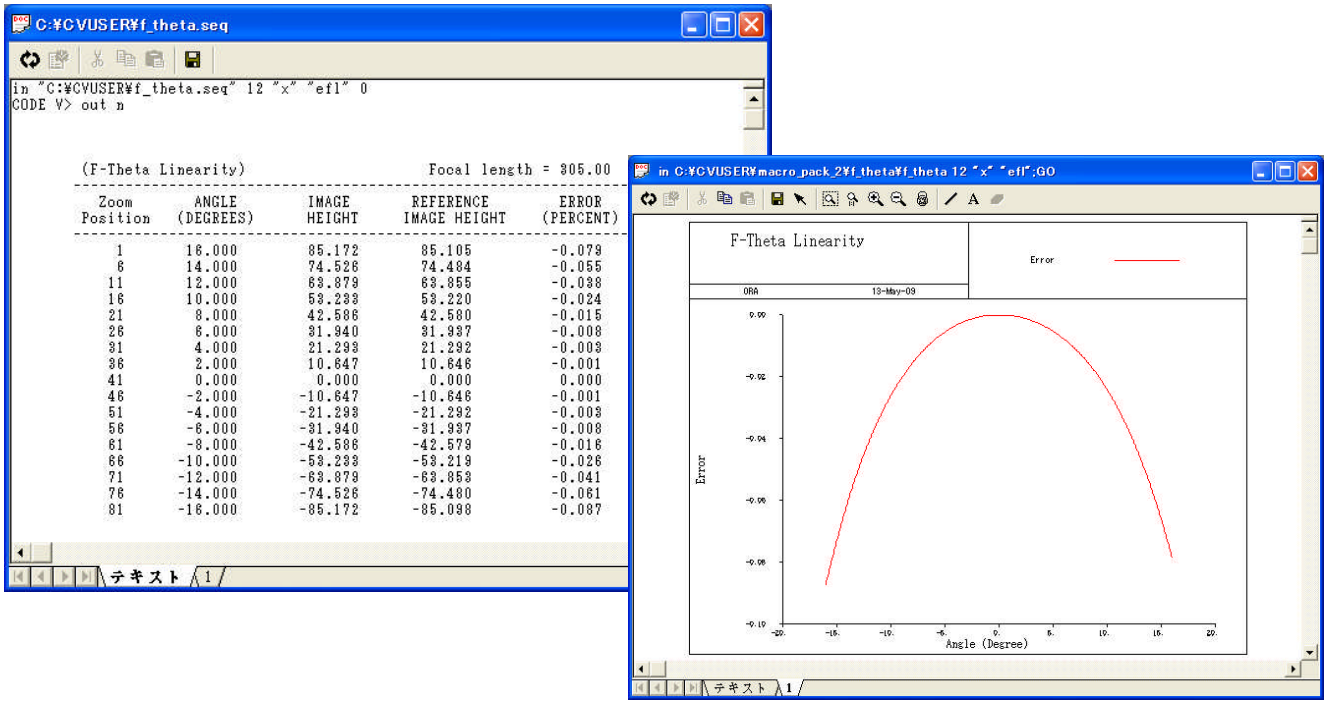
（全系の焦点距離 or ミラー面と像面の距離 or ユーザ入力）　　【GUI 画面】

#4：焦点距離のユーザ入力

【出力】ズームポジション、スキャンミラー反射後の光線角度、結像位置、理想結像位置、F θ 特性 をテキストとプロット形式で出力

【実行例】

```
IN SAMPLE_SCANLENS_81Z      !サンプルレンズの呼び出し
TOW VIE ;PLC XZ ;GO         !XZ 面の 2 次元描画を実行
IN F_THETA 12 "x" "efl" 0   !12 面のミラーに対して解析を実行
```



【注意】

・焦点距離は Z1 の値を利用します。

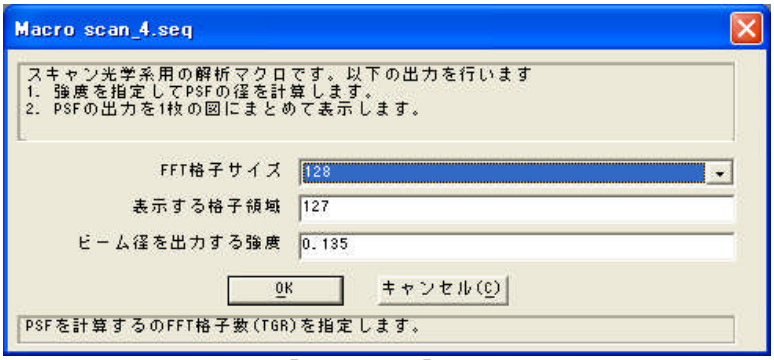
目次に戻る ⇒

・ズームを用いたスキャン光学系の PSF と任意強度の径の計算

【マクロ名】SCAN_ANA

【概要】ズームを用いたスキャン光学系の PSF と任意強度の径を一括表示するマクロ。

【使用法】in scan_ana #1 #2 #3



【GUI 画面】

【入力】

#1 ：PSF を計算する FFT 格子数(TGR)の指定

#2 ：PSF を表示する格子数(PGR)の指定

#3 ：PSF の径を出力する強度(ピーク強度に対する相対値)を指定

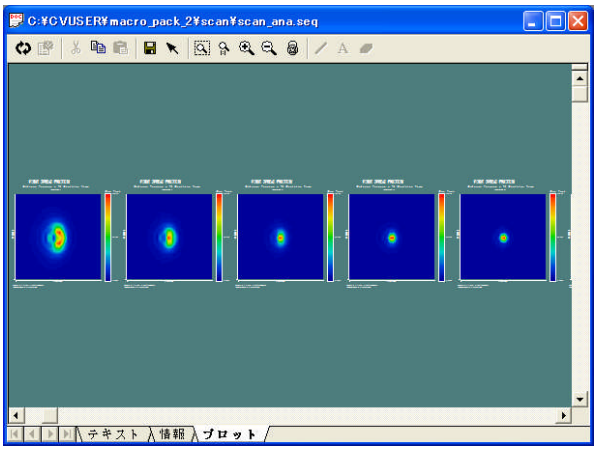
【出力】

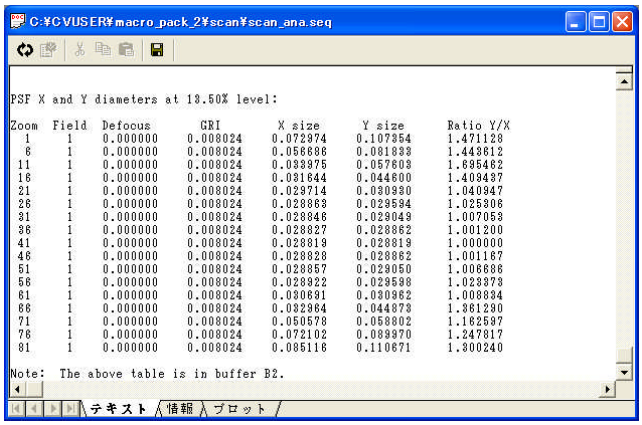
・スキャン光学系の各ズームポジションの PSF を 1 枚にまとめてカラー表示

・指定強度の PSF の X,Y 方向の径をテキスト出力

【実行例】

```
IN SAMPLE_SCANLENS_81Z          ! サンプルレンズの呼び出し
TOW VIE ;PLC XZ ;GO             ! 2 次元描画を実行
TOW IN SCAN_ANA 128 31 0.135    ! TGR 128、PGR 31、
                                ! ビーム径を計算する強度 0.135 で解析を実行
```





【注意】

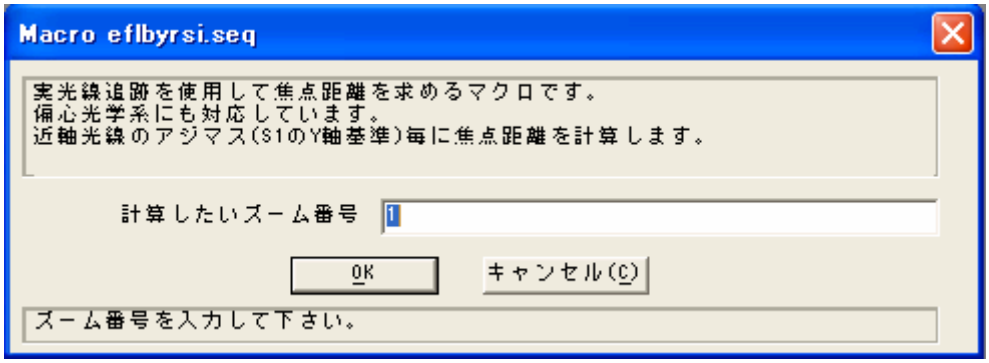
・内部から標準のサンプルマクロ PSFDEF.SEQ、PSFSIZE.SEQ マクロを呼び出しています。これらのファイルがデフォルトのパス(C:¥CODEV***¥MACRO)に格納されている必要があります。

目次に戻る ⇒

・実光線追跡データを用いて焦点距離を計算

【マクロ名】EFLBYRSI

【概要】　実光線追跡データを用いて焦点距離を求めグラフを表示する。S1 のアジマス毎に出力する。偏心光学系にも対応。



【使用法】　in eflbyrsi #1

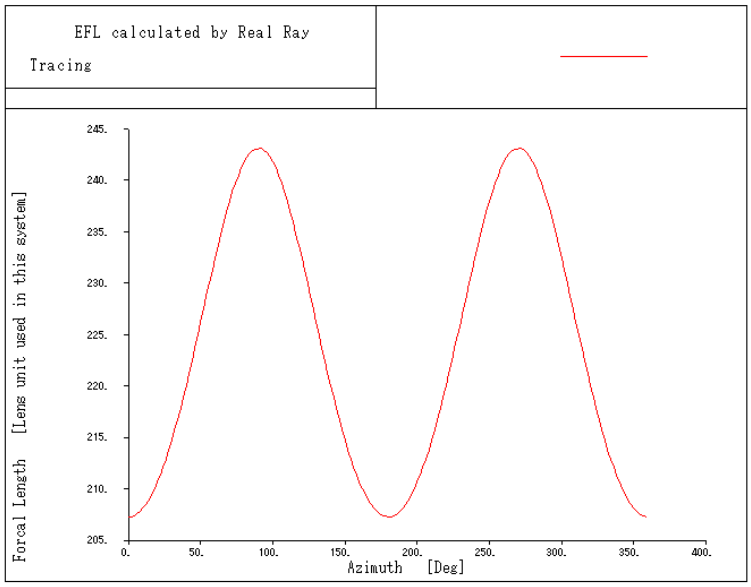
【入力】　#1:ズームポジション

【出力】　指定したズームポジションにおける焦点距離を計算する。S1 のアジマス毎に焦点距離を計算する。

【注意】　・出力される焦点距離は使用しているレンズ単位。(mm なら mm)。

【実行例】

```
LEN NEW
RES CV_LENS:THREEMIR      !サンプル光学系を呼び出す(偏心)
TOW IN EFLBYRSI 1         !ズーム 1 の焦点距離を計算
```




```
CODE V> ver n
      Azimuth[deg]          EFL [Lens unit]
                0                  207.264
               45                  223.077
               90                  243.165
              135                  223.074
              180                  207.261
              225                  223.074
              270                  243.165
              315                  223.077
```

目次に戻る ⇒

・実光線追跡で求められた焦点距離を返すマクロ関数を定義

【マクロ名】　EFLBYRSI_UDF

【概要】　S1 上での指定アジマス角度の実光線追跡データを用いて計算焦点距離を計算し、その値を返すマクロ関数(@eflbyrsi_udf)を定義する。偏心光学系にも対応。

【使用法】　ファイル(eflbyrsi_udf.seq)読み込み後、ユーザ定義関数として使用する。

【入力】　定義されたユーザ定義マクロ関数の入力引数
@eflbyrsi_udf(ズームポジション、アジマス角[deg])

【出力】　指定したズームポジションにおける、指定アジマス角についての近軸焦点距離を返す。

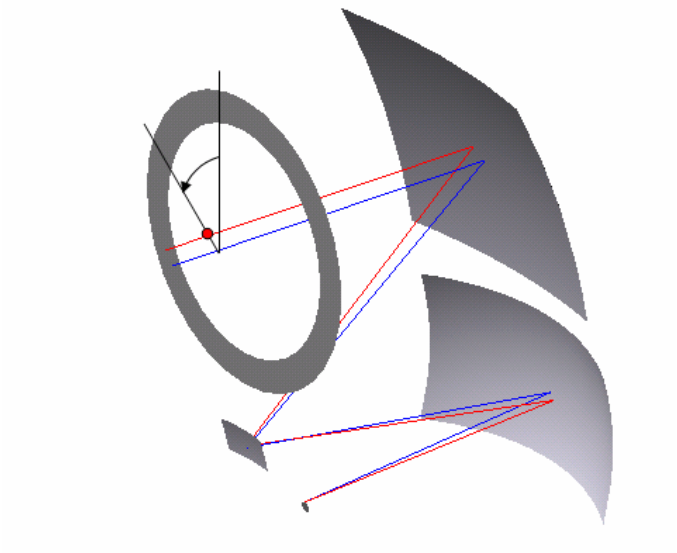
【注意】
・出力される焦点距離は使用しているレンズ単位。(mm なら mm)。
・テレセントリック系には対応していません。
・像面直前の材質が空気以外の場合、適切な計算が行われない可能性があります。像面手前にダミー面を入れてからご利用下さい。

【実行例】

```
LEN NEW
RES CV_LENS:THREEMIR      !サンプル光学系を呼び出す。(偏心)
IN EFLBYRSI_UDF           !ファイルの読み込み。
EVA @eflbyrsi_udf(1,45)   !引数とともに入力します。
```

【出力例】

```
eva @eflbyrsi_udf(1,45)
⇒ @EFLBYRSI_UDF(1,45) = 223.076426098
```

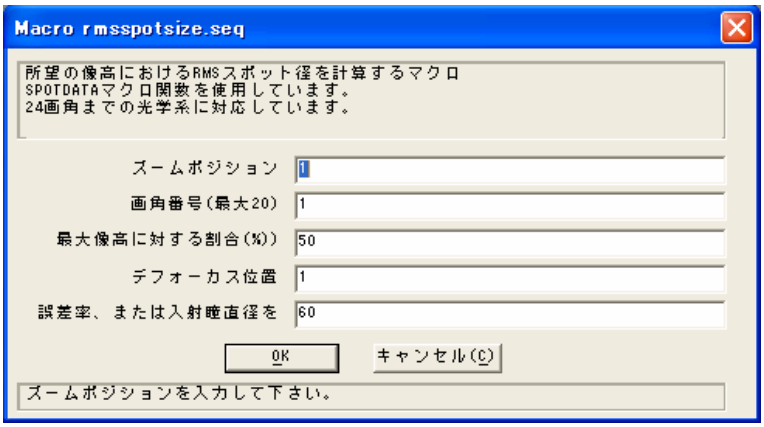


目次に戻る ⇒

・任意の像高における RMS スポット径を出力

【マクロ名】RMSSPOTSIZE

【概要】ユーザが指定する画角に対する任意の像高(%)における RMS スポット径を計算するマクロ。画角数 20 までの光学系に対応。



【使用法】 in rmsspotsize #1 #2 #3 #4 #5

【入力】 #1:ズームポジション

#2:画角番号

#3:像高(指定画角の Si 通過位置を 100%像高とし、%で入力

#4:デフォーカス位置

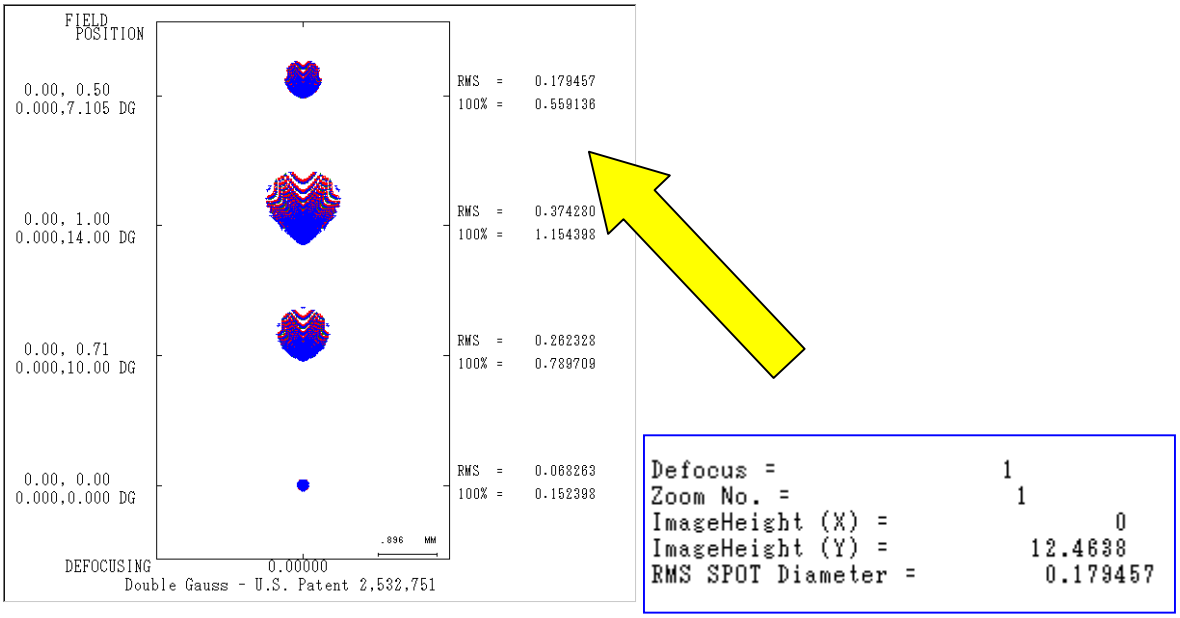
#5:NRD または誤差率

【出力】 X、Y 方向の像高および RMS スポット径、SPO プロット

【注意】 使用する光学系の最大画角数は 20 です。

【実行例】

```
LEN NEW
RES CV_LENS:DBGAUSS
TOW IN RMSSPOTSIZE 1 3 50 1 60
```



目次に戻る ⇒

・指定した 2 面の最小間隔を算出し値を返すマクロ関数を定義

【マクロ名】MINTHI

【概要】2 面の最小レンズ厚を算出するユーザ定義関数@minthi を定義するマクロ

【使用法】

```
in minthi.seq    ！ユーザ定義関数@minthi の定義
EVA @minthi (^z, ^s1, ^s2, ^rot, ^delta, ^n)    !@minthi()の評価(EVA)
```

【入力】

^z：ズーム位置数

^s1：前面番号

^s2：後面番号

^rot：回転対称性(0:回転対称、1:非対称)

^delta：検索サンプリング間隔

^n：後面の検索サンプリング数(奇数)

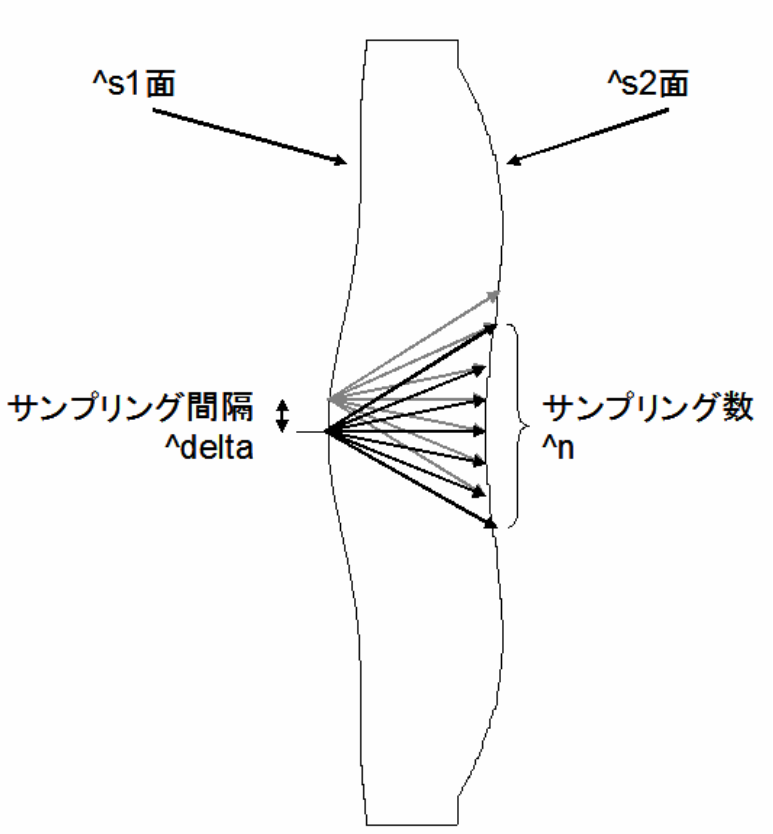
【出力】

指定した 2 面(^s1、^s2)間の最小間隔を解析して値を出力する。面間隔パラメータと違い Z 軸方向だけでなく、3 次元的に解析するため特殊な非球面などにおける実際に最も小さいレンズ厚を解析できる。

【注意】

・検索領域はアパチャーの最大値(MAP)を半径とする円形である

・解析する面のアパチャー半径、^rot、^delta、^n の入力値によっては解析時間が長くなる場合がある。



【実行例】

```
IN CV_LENS:TRIPLET   ! モデル読み込み
DRO FCT @minthi      !@minthi ユーザ定義関数削除
IN MINTHI            !@minthi ユーザ定義関数定義
LVR                  !@minthi ユーザ定義関数が定義されていることを確認
                     ! 第 1 ズーム位置、第 3 面～4 面の間隔を
                     ! サンプリング間隔 1、4 面のサンプリング数 5 で解析
                     !(第 2 エレメントが両凹レンズのため、第 3 面の面間隔と等しい)
EVA @minthi(1,3,4,0,1,5)
THC S3 0             ! 第 3 面の面間隔を変数化

AUT                  ! 最適化オプション開始
                     ! 第 1 ズーム位置、第 3 面～4 面の間隔の最小値が
                     !2.3 となるようコンストレインツ
@minthi(1,3,4,0,1,5) = 2.3
GO                   ! 最適化実行

EVA @minthi(1,3,4,0,1,5)
```

目次に戻る ⇒

・各光学面のティルト偏心に対する MTF 変化の解析

【マクロ名】MTF_VS_SINTILT

【概要】

光学系の各光学面のティルト量に対する MTF の変動特性を計算するマクロ。

【使用法】

in mtf_vs_sintilt #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7

【入力】

#1：第 1 面(1)

#2：最終面(0：Si-1 面)

#3：最大ティルト量(1°)

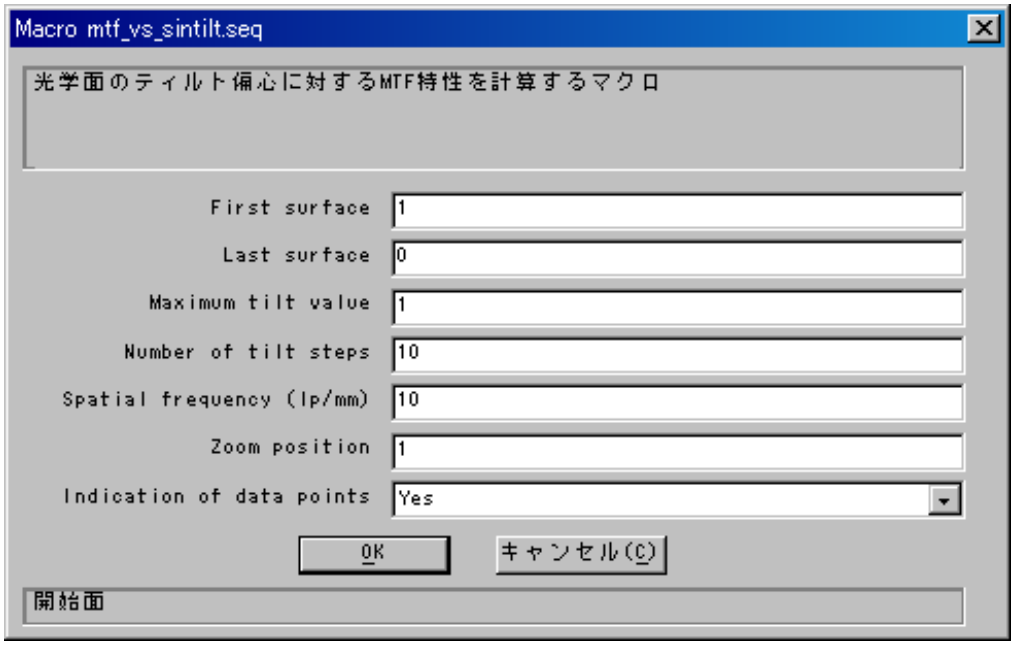
#4：偏心ステップ数(10)

#5：空間周波数(10 lp/mm)

#6：対象ズームポジション(1)

#7：計算データポイントの表示(Yes：プロット上に表示あり)

※( )内はデフォルト設定値と説明



GUI 実行での表示ダイアログボックス

【出力】

指定した面範囲(#1、#2)内の光学面を、指定した範囲(±#3)でティルト偏心させたときの指定空間周波数(#5)の MTF 変動特性表とプロットを出力します。なお、ティルト偏心のステップ量は、全ティルト偏心量(#3*2)を偏心ステップ数(#4)で均等割りした値を使用します。

・各光学面のティルト偏心量に対する MTF の数値データ表

・ティルト偏心量 vs. MTF プロット

【注意】

・偏心指定のある光学系には対応していません。(エラーを出力)

・画角点数が 10 以上の光学系には対応していません。(エラーを出力)

【実行例】

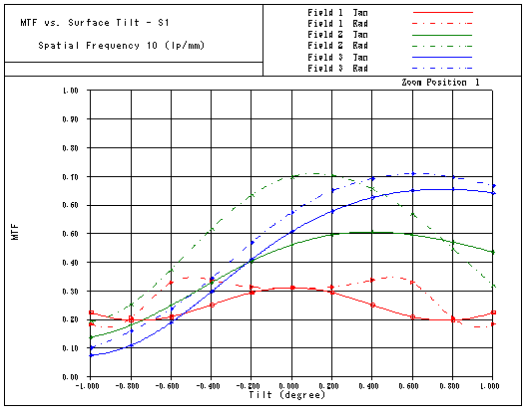
```
RES CV_LENS:DBGAUSS
TOW IN MTF_VS_SINTILT 1 11 1 10 10 1 y
```

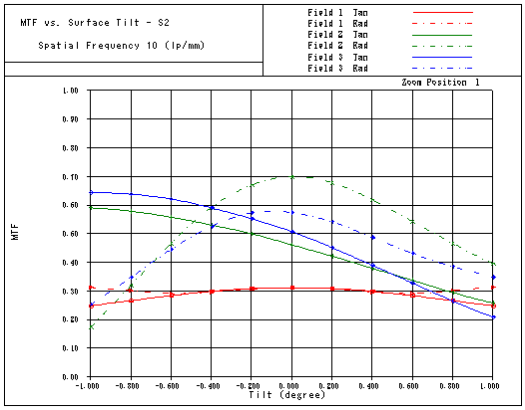
≪MTF_VS_SINTILT マクロ テキスト出力≫

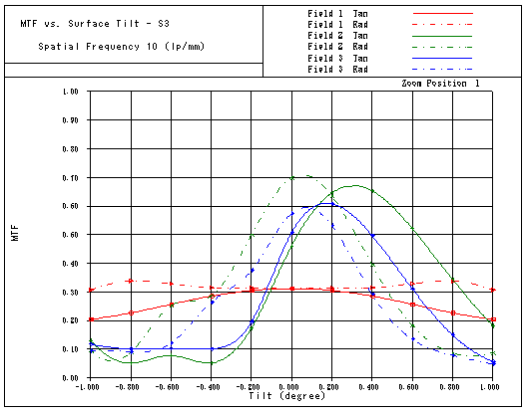
```
 MTF vs. Single Surface Tilt

 Title: Double Gauss - U.S. Patent 2,532,751
 Date:  01-May-2009

MTF vs. Surface Tilt - S1          Spatial Frequency 10 (lp/mm)
              Field 1        Field 2        Field 3
Tilt (deg)   RAD   TAN      RAD   TAN      RAD   TAN
 --------  ------------  ------------  ------------
 -1.0000    .2244 .1834   .1371 .1930   .7520 .1008
 -0.8000    .1974 .2053   .1802 .2522   .1096 .1593
 -0.6000    .2095 .3293   .2491 .3747   .1892 .2373
 -0.4000    .2505 .3375   .3282 .5161   .2969 .3431
 -0.2000    .2936 .3126   .4040 .6341   .4092 .4679
  0.0000    .3115 .3115   .4603 .6994   .5066 .5734
  0.2000    .2936 .3126   .4958 .7044   .5777 .6497
  0.4000    .2505 .3375   .5060 .6572   .6256 .6918
  0.6000    .2095 .3293   .4956 .5684   .6502 .7099
  0.8000    .1974 .2053   .4698 .4480   .6550 .6972
  1.0000    .2244 .1834   .4353 .3194   .6413 .6666


MTF vs. Surface Tilt - S2          Spatial Frequency 10 (lp/mm)
              Field 1        Field 2        Field 3
Tilt (deg)   RAD   TAN      RAD   TAN      RAD   TAN
 --------  ------------  ------------  ------------
 -1.0000    .2479 .3124   .5899 .1735   .6432 .2518
 -0.8000    .2659 .3009   .5779 .3179   .6373 .3469
 -0.6000    .2834 .2906   .5571 .4659   .6209 .4453
 -0.4000    .2983 .2967   .5293 .5919   .5897 .5250
 -0.2000    .3081 .3072   .4994 .6692   .5518 .5722
  0.0000    .3115 .3115   .4603 .6994   .5066 .5734
  0.2000    .3081 .3072   .4211 .6782   .4508 .5412
```

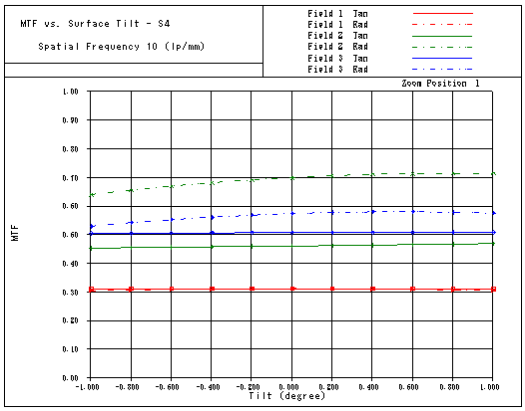
(一部抜粋)

≪MTF_VS_SINTILT マクロ プロット出力≫









目次に戻る ⇒

・各光学面の Y 方向の偏心に対する MTF 変化の解析

【マクロ名】MTF_VS_SINDEC

【概要】光学系の各光学面の平行偏心量に対する MTF の変動特性を計算するマクロ。

【使用法】

in mtf_vs_sindec #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7

【入力】

#1：第 1 面(1)

#2：最終面(0：Si-1 面)

#3：最大偏心量(0.01)

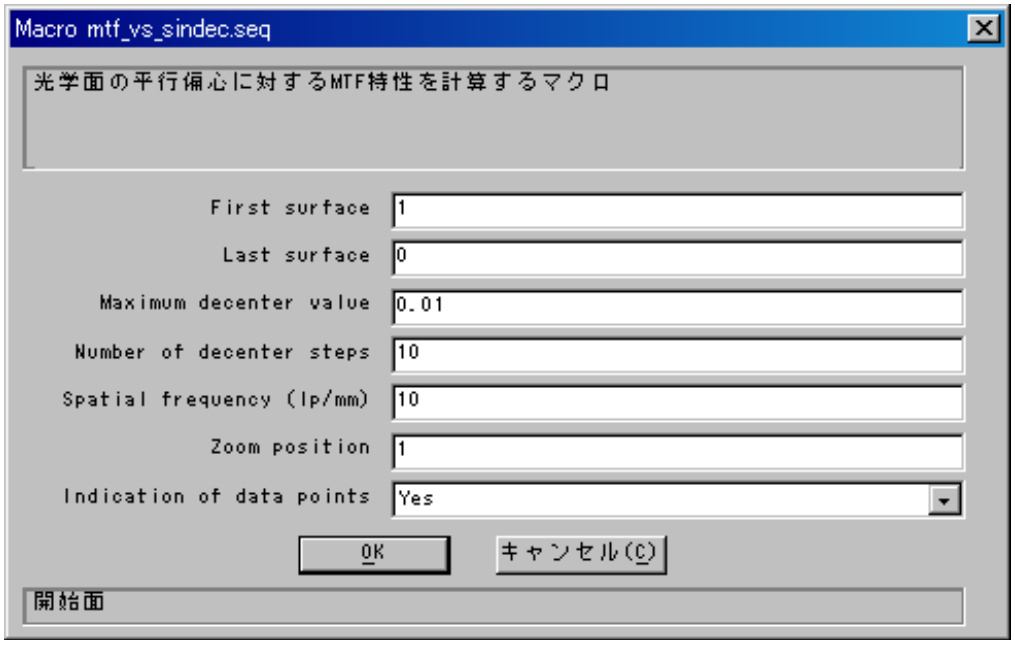
#4：偏心ステップ数(10)

#5：空間周波数(10 lp/mm)

#6：対象ズームポジション(1)

#7：計算データポイントの表示(Yes： プロット上に表示あり)

※( )内はデフォルト設定値と説明



GUI 実行での表示ダイアログボックス

【出力】

指定した面範囲(#1、#2)内の光学面を、指定した範囲(±#3)で平行偏心させたときの指定空間周波数(#5)の MTF 変動特性表とプロットを出力します。なお、平行偏心のステップ量は、全偏心量(#3*2)を偏心ステップ数(#4)で均等割りした値を使用します。

・各光学面の平行偏心量に対する MTF の数値データ表

・平行偏心量 vs. MTF プロット

【注意】

・偏心指定のある光学系には対応していません。(エラーを出力)

・画角点数が 10 以上の光学系には対応していません。(エラーを出力)

・曲率 0 の面(平面)は計算対象から外されています。

【実行例】

RES CV_LENS:DBGAUSS

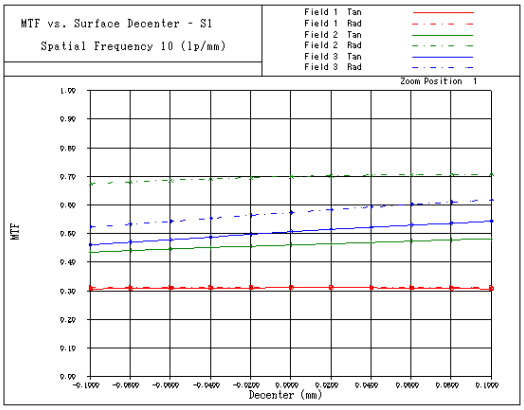
TOW IN MTF_VS_SINDEC 1 11 0.1 10 10 1 y

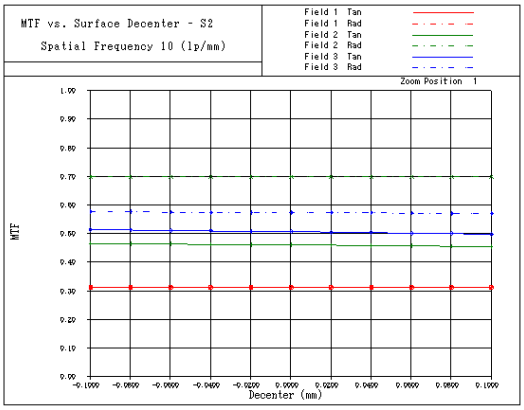
≪MTF_VS_SINDEC マクロ テキスト出力≫

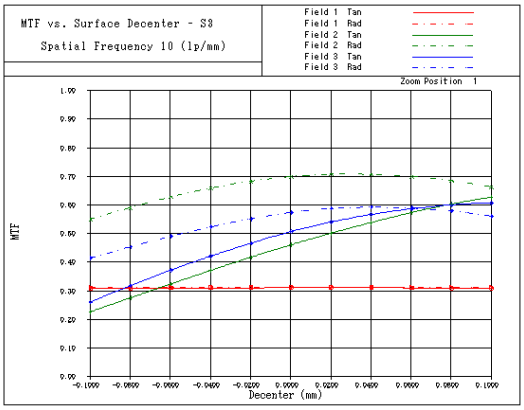
```
 MTF vs. Single Surface Decenter

 Title: Double Gauss - U.S. Patent 2,532,751
 Date:  01-May-2009

MTF vs. Surface Decenter - S1      Spatial Frequency 10 (lp/mm)
              Field 1       Field 2       Field 3
 DEC(mm)     RAD   TAN     RAD   TAN     RAD   TAN
 --------  ------------  ------------  ------------
 -0.1000     .3070 .3115   .4347 .6744   .4599 .5227
 -0.0800     .3086 .3115   .4405 .6807   .4700 .5322
 -0.0600     .3099 .3115   .4461 .6865   .4785 .5423
 -0.0400     .3108 .3115   .4512 .6914   .4875 .5523
 -0.0200     .3113 .3115   .4560 .6957   .4973 .5641
  0.0000     .3115 .3115   .4603 .6994   .5066 .5734
  0.0200     .3113 .3115   .4645 .7023   .5150 .5829
  0.0400     .3108 .3115   .4688 .7046   .5223 .5927
  0.0600     .3099 .3115   .4734 .7059   .5300 .6018
  0.0800     .3086 .3115   .4779 .7070   .5359 .6097
  0.1000     .3070 .3115   .4815 .7076   .5444 .6176


MTF vs. Surface Decenter - S2      Spatial Frequency 10 (lp/mm)
              Field 1       Field 2       Field 3
 DEC(mm)     RAD   TAN     RAD   TAN     RAD   TAN
 --------  ------------  ------------  ------------
 -0.1000     .3114 .3114   .4658 .6985   .5140 .5761
 -0.0800     .3114 .3114   .4648 .6986   .5125 .5760
 -0.0600     .3115 .3115   .4637 .6987   .5107 .5746
 -0.0400     .3115 .3115   .4625 .6990   .5094 .5737
 -0.0200     .3115 .3115   .4614 .6994   .5077 .5735
  0.0000     .3115 .3115   .4603 .6994   .5066 .5734
  0.0200     .3115 .3115   .4593 .6995   .5047 .5725
  0.0400     .3115 .3115   .4581 .6998   .5030 .5721
```

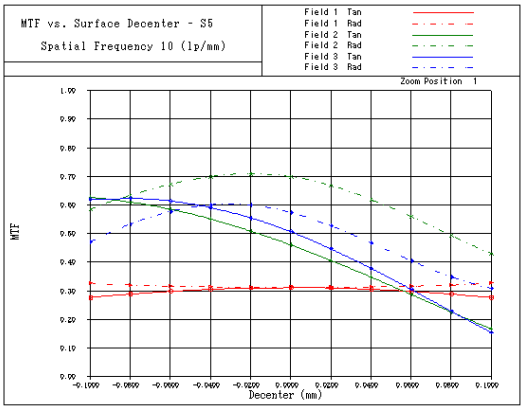
(一部抜粋)

≪MTF_VS_SINDEC マクロ プロット出力≫









目次に戻る ⇒

・環境変化オプションでレンズのマウント情報を自動設定する

【マクロ名】FOR_ENV

【概要】光学系のマウント構造に即した環境解析を実施するために、必要なダミー面をレンズデータに設定します。

【使用法】

in for env #1 #2 #3 #4

【入力】

#1：鏡筒構造のタイプ(0)

0：前側レンズ群の最終面と後側レンズ群の開始面(この場合ダミー面は不要)

1：前側レンズ群の最終面と後側レンズ群の最終面

2：前側レンズ群の開始面と後側レンズ群の開始面

3：前側レンズ群の開始面と後側レンズ群の最終面

詳細は別紙。

#2：前側レンズ群の基準面番号(0)

#3：後側レンズ群の基準面番号(0)

#4：前側レンズ群の最終面番号(0)　タイプ 3 の場合のみ必要

( )内はデフォルト設定値

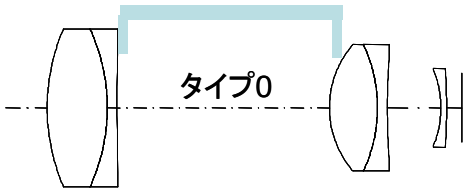
【出力】

ダミー面が設定される

【注意】

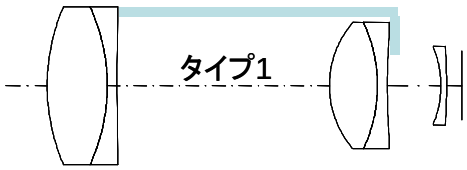
ズームレンズには対応していません。

ダミー面挿入後、ビネッティングを再設定する必要がある場合もあります。



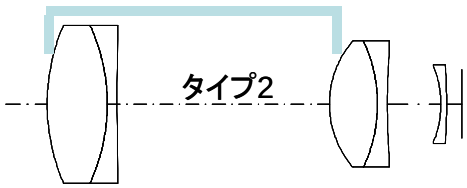
タイプ 0

前側レンズ群の最終面と後側レンズ群の開始面(この場合ダミー面は不要)



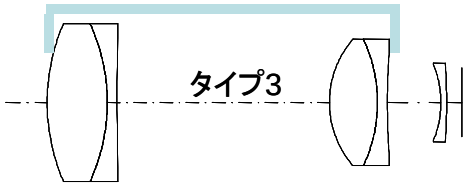
タイプ 1

前側レンズ群の最終面と後側レンズ群の最終面



タイプ 2

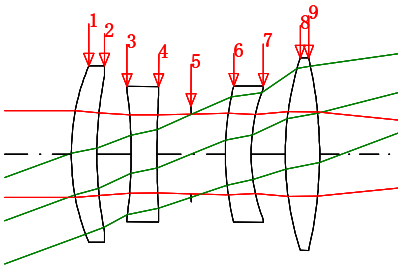
前側レンズ群の開始面と後側レンズ群の開始面



タイプ 3

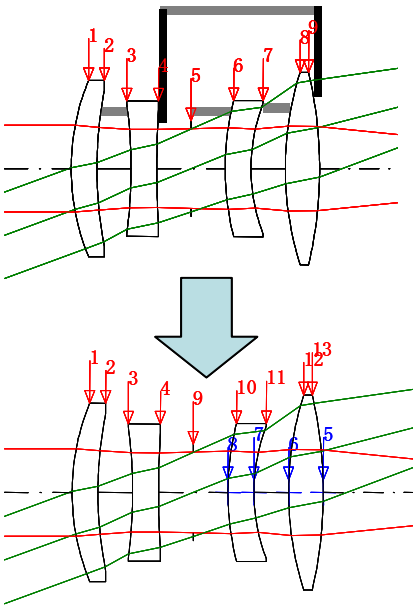
前側レンズ群の開始面と後側レンズ群の最終面

【実行例】

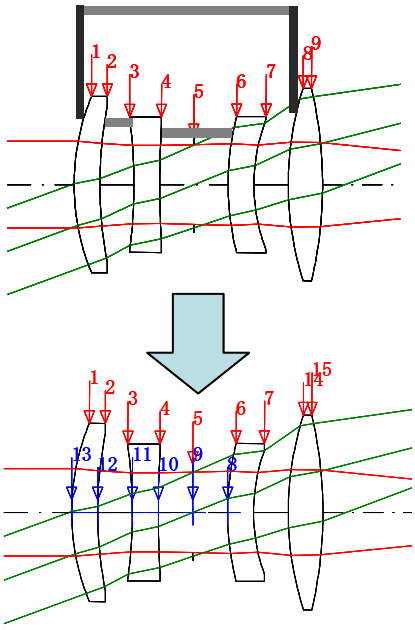


元レンズデータ

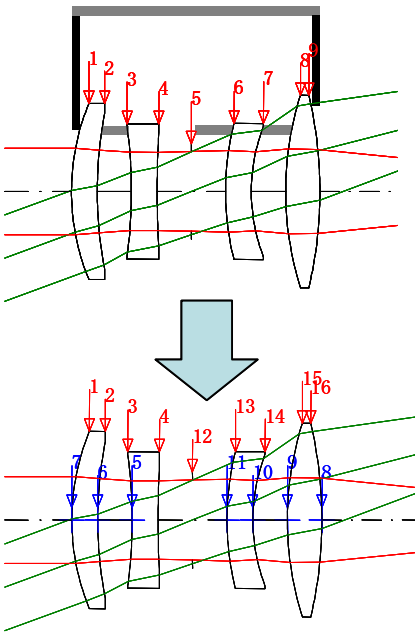
in for_env 1 4 9



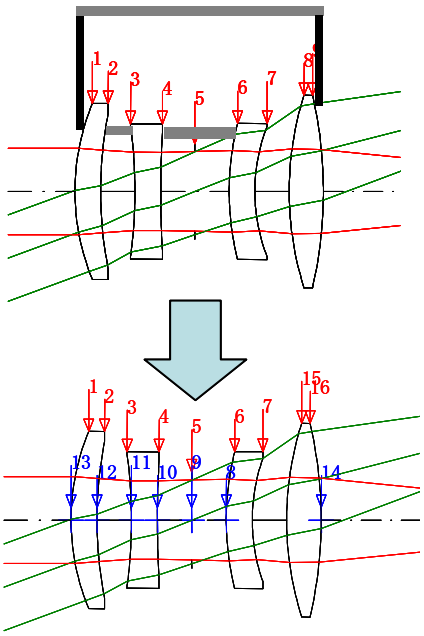
in for_env 2 1 8



in for_env 3 1 9 4



in for_env 3 1 9 7



目次に戻る ⇒

2. 当マクロパックの該当バージョン

当マクロプログラムの CODE V 動作補償バージョンは、CODE V 10.0 です。以降のバージョンにおける動作不具合の修正につきましては、別途有償での対応となります。

3. 質問・バグ報告について

cvtech@cybernet.co.jp宛に、ご一報願います。

4. 著作権について

Copyright (C) 2012 CYBERNET SYSTEMS CO., LTD.
本プログラムの著作権は、サイバネットシステム株式会社に留保されるものとし、サイバネットシステム株式会社からの事前の書面による承認無しに配布、譲渡、貸与等の著作権を侵害する行為は禁止されるものとします。但し、自社同部署内での利用に限り、本プログラムの複製物を著作権法第47 条の3 の規定に基づき複製、翻案できるものといたします。

以上